

S03a 磁気流体シミュレーションによる強磁場ジェットにおけるケルヴィン・ヘルムホルツ不安定性

一ノ瀬愉斗, 浅野勝晃, 大村匠 (宇宙線研究所)

活動銀河核では、相対論的な速度で噴出するジェットが観測されているが、その加速過程は未だ分かっていない。この問題に対して乱流による加速過程が提案されており、乱流を起こす候補としてケルヴィン・ヘルムホルツ (KH) 不安定性が挙げられる。KH 不安定性はジェットとその周辺媒質、特に円盤風との境界面で起こる可能性があるが、その境界で KH 不安定が成長する条件や励起した乱流による粒子加速過程については詳しく分かっていない。

そこで我々は、2次元相対論的磁気流体シミュレーションを行い、磁化されたジェットと円盤風の境界における KH 不安定性の発生の有無とその線形時間を調べた。先行研究 (A.Chow et al. 2022) では、ジェットと円盤風の境界が接触不連続面での線形解析を行っているが、我々はシミュレーションで数値的に解くことに加えて、ジェットと円盤風の物理量が緩和する遷移層を境界に導入することで、より詳細に解析を行った。その結果、これまでの線形解析で安定であると考えられていた、ジェットの強い磁場の領域で不安定性を示す結果が得られた。また、遷移層の厚みによる KH 線形成長時間の変化を定量的に見積もり、遷移層の厚みによって KH 線形成長時間が上昇したり、KH 不安定の生じる領域で安定化したりすることが分かった。この結果により、ジェットと円盤風の境界での KH 不安定性は、境界における遷移層の効果まで含めたより詳細な解析の必要性を示唆する。